

## Beszámoló feltöltése (zárójelentés)

Az OTKA kutatási feladat keretében született eredményeket folyamatosan publikáltuk, ezért e helyen a beszámolósi útmutató szerint az elvégzett munkát csupán röviden mutatjuk be. A komplett publikációk felsorolását, amelyekben az irodalom, a vizsgálati anyag és módszer, az eredmények és a következtetések részletesen megtalálhatók, a közlemények listája tartalmazza.

### 1. Reprodukciós tulajdonságok vizsgálata

A húshasznosítású tehén egyetlen hozama a szaporulat, a borjú. A meg nem született, vagy elhullott borjú értékét semmi sem pótolhatja. A szaporulat, a reprodukció alakulása a húsmarhatartás eredményét alapvetően meghatározza, emiatt a javítása és vizsgálata különösen indokolt.

A reprodukciós tulajdonságok vizsgálatát részben azonos körülmények között tartott, különböző fajtájú húsmarha állományok összehasonlításával, részben eltérő körülmények között tartott, különböző fajtájú állományok teljesítményének elemzésével végeztük el.

#### 1.1. Azonos körülmények között tartott, különböző fajtájú hústípusú tehenek reprodukciós teljesítménye

A húshasznú tehenek reprodukciós teljesítményét a Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar húsmarha állományának adatai alapján vizsgáltuk. A teheneket extenzív lápi legelőn tartottuk, takarmányozásuk a vizsgálatot megelőzően, és a vizsgálat alatt is azonos volt. Az értékelés 1998-2004 közötti 7 éves időszakra, és nyolc fajta (magyar tarka, hereford, aberdeen angus, red angus, lincoln red, shaver, limousin és blonde d'Aquitaine) tehenekre terjedt ki. A szaporulat elemzésénél vetítési alapul az összes (valóságos) tehénlétszámot használtuk, amelynek összesített értéke 659 tehén volt.

A vizsgált mutatók a fajták fenti sorrendjében az alábbiak szerint alakultak: szaporulat (%): 72,1; 79,5; 83,6; 85,6; 81,3; 71,9; 69,2; 58,3 ( $P<0,05$ ). Ikerellési %: 6,9; 1,9; 3,4; 5,4; 18,2; 14,3; 0,0; 0,0 ( $P<0,01$ ). Összes borjú elhullás választásig (%): 18,3; 13,2; 8,2; 11,7; 17,9; 31,7; 27,8; 38,1 ( $P<0,01$ ). Felnevelési %: 81,7; 86,8; 91,8; 88,3; 82,1; 68,3; 72,2; 61,9 ( $P<0,01$ ). Hasznosult szaporulat (%): 58,9; 69,0; 76,7; 75,6; 66,7; 49,1; 50,0; 36,1 ( $P<0,01$ ). Egy tehenre jutó évi 205 napos borjú súly tekintetében a legjobb eredményt az aberdeen angus tehenek (162,6 kg), a legrosszabbat a blonde d'Aquitaine (73,7 kg) tehenek érték el. A magyar tarka (122,0 kg), lincoln red (128,7 kg), hereford (113,2 kg) fajták egymástól csak kis mértékben különböztek. 100 kg tehén élősúlyra aberdeen angus esetén 28,28 kg, blonde d'Aquitaine esetén 10,22 kg 205 napos borjú súly számítható. A többi fajta eredménye az említett értékek között alakult.

- Vizsgálataink eredményei alapján a vonatkozó irodalmi utalásoknak megfelelően megállapítható, hogy a kis testű, anyai típusú fajták reprodukciós fölénye megmutatkozott. A legjobb szaporulati és felnevelési, valamint a legjobb fajlagos mutatókat is az aberdeen angus, a red angus, illetve a hereford fajták érték el.

- A vizsgált fajták közül ezek alkalmazkodtak legjobban a speciális keszthelyi lápi viszonyokhoz, teljesítményük egyes mutatói az országos átlagértékeket is meghaladták.

- Az angus és a hereford fajták testtömege, így létfenntartó takarmányszükséglete is kisebb, mint más nagyobb testű, igényesebb fajtáké, ezért extenzív, rossz adottságú, lápi

legelőkre, anyatehén-tartásra elsősorban ezek ajánlhatók fajtatisztán, vagy keresztezési partnerként.

- A lincoln red, a shaver és a magyar tarka fajták eredményei a vizsgált körülmények között közepesnek tekinthetők, amíg a blonde d'Aquitaine-é és a limousiné attól elmarad.

## **1.2. Eltérő körülmények között tartott, különböző fajtájú hústípusú tehenek reprodukciós teljesítménye**

### **1.2.1. Első ellési életkor, élettartam**

A vizsgálat célja a húshasznú tehenek néhány, a termelési időszakokkal összefüggő életkor adatainak értékelése volt. A vizsgálatban öt fajtába (magyar szürke, hereford, aberdeen angus, limousin és charolais), valamint két keresztezett (magyar tarka x hereford  $F_1$  és magyar tarka x limousin  $F_1$ ) állományba tartozó, 1977 és 1992 között született, összesen 2115 hústípusú tehen adatát dolgoztuk fel. Vizsgáltuk az első ellési (EÉ), a selejtezési életkor (SÉ), és a hasznos élettartam (HÉ) alakulását. A hasznos élettartamot az első ellés és a selejtezés időpontjai közötti évek számával fejeztük ki. A statisztikai értékelést az Ms Excel és SPSS for Windows 11.0 programokkal végeztük el. A vizsgálat eredménye szerint az egyes tulajdonságok főátlaga a következő volt: EÉ 2,71, SÉ 9,47, HÉ 6,77 év. A fajta, illetve genotípus, valamint a születés éve szignifikánsan ( $P < 0,01$ ) befolyásolta mindhárom vizsgált tulajdonságot, míg a születés hónapja csak az első ellési életkorra (EÉ) hatott bizonyíthatóan. Az első ellési életkor (EÉ) értékei fajtánként, illetve genotípusonként a fenti sorrendben a következők voltak: 3,51; 2,08; 2,76; 2,82; 3,02; 2,03; 2,62 év. Legfiatalabb korban a hereford keresztezett és fajtatiszta, legidősebb korban pedig a magyar szürke tehenek borjaztak először. E tulajdonságra vonatkozó értékek 2,54 és 2,94 év között változtak a születési évtől függően. A selejtezési életkor (SÉ) a vizsgált fajták, illetve genotípusok esetében az előbbi sorrendben az alábbiak szerint alakult: 12,42; 11,09; 11,03; 10,61; 10,89; 12,73; 8,15 év. Az adatok szerint leghosszabb életkort a hereford keresztezett és a magyar szürke tehenek, legrövidebbet pedig a limousin keresztezett tehenek érték meg. E tulajdonság csökkenést (15,35 évről 5,91 évre) mutat az 1977 évi születésűektől az 1992. évi születésűek felé haladva. A hasznos élettartam (HÉ) értékei fajtánként, illetve genotípusonként - ugyancsak az említett sorrendben - az alábbiak voltak: 8,59; 9,08; 8,29; 7,81; 7,91; 10,79; 5,55 év. A leghosszabb hasznos élettartamot a keresztezett és fajtatiszta hereford tehenek, legrövidebbet pedig a limousin keresztezett tehenek érték meg. E tulajdonság is csökkenést mutatott (12,45 évről 3,31 évre) az értékelt születési időszakban, 1977-1992 között.

- Vizsgálatunkban is igazolódott, hogy a húshasznú tehenek életkorát, élettartamát a tenyésztői döntések mellett a fajta, illetve genotípus, valamint az évjáratban megnyilvánuló környezeti hatások jelentősen befolyásolják.

- Munkánk eredményei rávilágítanak arra is, hogy az egyes fajták és genotípusok között elsősorban az első ellési életkorban jelentős különbségek tapasztalhatók. Az általunk vizsgáltak közül legkésőbb borjazott a magyar szürke, majd ezt a francia fajták követték. Legkorábban ellettek a brit eredetű, közülük is a hereford fajtába tartozó tehenek. A vizsgálatunk eredményeit tendenciájukban az OMMI által közölt hivatalos adatok is alátámasztották. Az egyes fajták első ellési életkorában a két kimutatásban csupán pár hónapos eltérés tapasztalható.

- Az első ellési, valamint a selejtezési életkorban megnyilvánuló eltérések következtében a hasznos élettartamban is különbségek mutatkoznak. A vizsgálatunkban szereplő fajták, genotípusok esetében a hereford vérségű tehenek hasznos élettartama volt a leghosszabb. Ezt követte a magyar szürke, az angus, a charolais, majd végül a limousin vérségű állomány.

- A vizsgált állományok selejtezési életkora és hasznos élettartama az évek előrehaladtával folyamatosan csökkenő tendenciájú. Ennek az oka minden bizonnyal az, hogy a vizsgált időszakban csökkent a húsmarha állomány, a tenyésztők nagyobb arányban selejtezték, mint azt kedvezőbb körülmények között tették volna.

### 1.2.2. A borjazási időszak

A részfeladat célja az volt, hogy reprezentatív felméréssel megvizsgáljuk, milyen elletési rendet alkalmaznak az egyes hazai húsmarha tenyészetekben. A vizsgálat során hat fajta tartozó 12 tenyészet, összesen 4 742 tehene 19 918 ellésének adatait értékeltük 1981 és 2004 között. Az értékelt ellések fajtánként a következőképpen alakultak: magyar szürke 2 578, magyar tarka 8 368, aberdeen angus 1 967, hereford 963, charolais 1 754, limousin 3 288 ellés. Mindegyik fajta esetében két-két tenyészet szolgáltatott adatokat. Az elemzések során az adatbázis rendszerezéséhez a Ms Excel, a statisztikai vizsgálatához az SPSS 11.5 programot alkalmaztuk. A vizsgálat eredményeként megállapítottuk, hogy a hazai gyakorlatban a szezonális elletés a legelterjedtebb, azzal a megjegyzéssel, hogy tenyészetenként változó arányban alkalmaznak egy tavaszi fő, illetve egy őszi pót időszakban történő elletést. A magyar szürke tenyészetek esetében a borjazások 90,2%-a február és május eleje közé esett. A legkevesebb (0,1%) ellés novemberben történt. A magyar tarka állományok vizsgálatakor két borjazási szezon különböztethető meg: a tavaszi fő szezonban, március és június között lezajlott az ellések 54,4%-a, míg a pótszezon októberben, novemberben és decemberben volt, ekkor az összes ellés 24,7%-a zajlott le. Az angus gulyákban szintén két időszakban elletnek. Február és május között zajlik le a borjazások 72,2%-a, augusztus és szeptember hónapokban pedig az összes ellésnek csupán 18,1%-a. A hereford állományok elléseinek megoszlása mutatta leginkább az egyszezonos gyakorlatot. Március és június között az összes ellés 94,2%-a zajlott le, míg az év második felében egyetlen ellés sem történt. A charolais gulyák esetében ugyancsak két időszakos elletési rend volt jellemző. A fő borjazási szezon február és május közé esett (az ellések 63,8%-a), míg az őszi pótszezonban, szeptembertől novemberig az összes ellés 24,3%-a zajlott le. A limousin állományban a két tenyészet között nagy eltérés volt tapasztalható. Az egyiknél egy szezonos elletési rendet alkalmaztak, február és május között lezajlott az ellések 86,2%-a. A másik tenyészetnél februártól októberig csaknem azonos számú borjazás történt. Egy-egy hónapra az összes ellés 8-15,9%-a esett, csak a hidegebb téli hónapokban regisztráltak ennél kevesebbet.

- A jelen vizsgálatunk eredménye bizonyos elletési gyakorlatot tükröz, amelyből messzemenő következtetéseket nem lenne célszerű levonni. Tapasztalatunk alapvetően megegyezik a tenyésztői gyakorlattal, illetőleg a korábbi vizsgálatok eredményeivel.

- Az esetek legnagyobb részében az egy, illetve két időszakban történő elletéssel találkoztunk leginkább, csupán egyetlen esetben találtunk ettől eltérő, egész évre kiterjedő borjazási rendet.

- Bár az elletési időszak kevésbé köthető a fajtahoz, az egyáltalán nem a fajta sajátja, az egyes tenyészetek esetében alkalmazott gyakorlat mégis különbözik.

- A magyar szürke és a hereford tenyészetek esetében egyértelműen az egy szezonban, tél végén, tavasszal történő elletés az általános.

- A magyar tarka, az angus és a charolais állományok esetében már sokkal inkább az egy tavaszi fő-, és az egy őszi pót elletési időszak alkalmazása figyelhető meg.

- A két limousin tenyészet egyike egy időszakban történő elletést, amíg a másik folyamatos borjazzatási gyakorlatot követ.

### 1.2.3. Ellések közti idő

Az ellések között eltelt idő hossza jellemzi az adott szarvasmarha populáció termékenységet és szaporaságát. Ezt a mutatószámot elsősorban a tej-, de a húshasznosítású állományokban is használják. Jelen részfeladatunk tárgyát néhány hazai húsmarha állomány ellések közti idejének értékelése képezte. A vizsgálat alapját 15 167 ellés adata képezte az alábbi fajtákból, illetve genotípusokból: magyar tarka, magyar szürke, charolais, hereford, aberdeen angus, limousin, limousin x magyar tarka  $F_1$ , aberdeen angus x magyar tarka  $F_1$ , és hereford x magyar tarka  $F_1$ . Az adatok értékelését többtényezős varianciaanalízis alkalmazásával, az SPSS 12.5 program használatával végeztük el. Elemeztük az ellés és az újravemhesülés hónapjának, a fajtának, illetve genotípusnak, a tehén életkorának, a borjú ivarának, és a tenyészetnek a befolyásoló hatását. A vizsgált ellések összességére 437 napos átlagos két ellés közti idő volt jellemző. Az ellés és az újravemhesülés hónapja, a fajta, a tehén életkora, valamint a tenyészet statisztikailag igazolhatóan ( $P < 0,05$ ) befolyásolták az ellések közti idő alakulását. A téli és a nyári elléseket követően rövidebb volt a borjazások közötti idő (460-507 nap, illetve 482-501 nap), mint a tavaszi (505-539 nap) és az őszi (475-522 nap) borjazások után. A borjazások között eltelt idő hossza az első elléstől a nyolcadikig folyamatosan csökkent (462-ről 392 napra), ezt követően a 12. ellésig közel azonos volt (410-420 nap), majd ezután 500 nap fölé emelkedett. Üsző- és bikaborjak születésétől közel azonos idő (426, illetve 428 nap) telt el az anya következő elléséig. Leghosszabb volt a borjazások közti időszak az aberdeen angus x magyar tarka  $F_1$  populációban (721 nap), a legrövidebb (420 nap) pedig a fajtatiszta hereford állományban. A tenyészetek közötti különbségek a hereford fajtánál tűntek ki leginkább, a két vizsgált tenyészet között több mint 70 nap eltérés mutatkozott.

- Vizsgálataink eredményei alapján megállapítható, hogy az általunk elemzett hazai állományok esetében az ellések között eltelt idő hossza részben megegyezik a korábbi vizsgálatokban közölt adatokkal. Munkánk rávilágít arra, hogy a borjazások közötti idő hosszát az ellés és újravemhesülés hónapja, a fajta és a genotípus, a tehén életkora és a tenyészet hatása nagymértékben befolyásolja. Az eredmények egy része azonban eltér a korábbi gyakorlati tapasztalatoktól.

- Az ellés hónapja szerinti elemzés során a legrövidebb két ellés közötti időt a téli borjazások után kaptuk, míg a leghosszabbat a tavasziak után. Ennek valószínű oka az, hogy a szezonális termékenyítés során a korábban borjazóknak több idő áll rendelkezésükre az újravemhesüléshez, amíg a későbbi ellők átcsúsznak a pótt-, vagy a következő évi nyári fedeztetési időszakra. Eredményeink szerint a legtöbb tehén június és július hónapokban vemhesül újra, és az ekkor vemhesült tehenek esetében tapasztalható a legrövidebb két ellés közötti időszak. A leghosszabb (majdnem 600 napos) borjazások közti idő a novemberben, illetve decemberben vemhesült teheneknél mutatkozik.

- Ugyancsak jelentős különbségek voltak tapasztalhatók az egyes fajták esetében, bár ezen eltérések meglehetősen ellentmondásosak. Eredményeink ugyanis számos esetben eltérnek az OMMI adatoktól, más esetekben az irodalmi forrásmunkák eredményeitől is. A legszembetűnőbb eltérés a keresztezett aberdeen angus fajta teheneinél volt tapasztalható. A meglehetősen hosszú ellési időszak magyarázata az lehet, hogy az értékes, importból származó állományokban nem selejtezték, hanem újabb vemhesülési esélyt adtak az üresen maradt teheneknek.

- Kétségtelen, hogy a fajták között is lehet különbség, azonban az eredményeinkben megmutatkozó eltérésekben minden bizonnyal a tenyészet, a környezet hatása is szerepet játszott. Az előő tartási, takarmányozási, menedzsment tényezők szerepe jelentős, amire jó példaként szolgál a 2-2 hereford és aberdeen angus tenyészet között tapasztalható különbség is.

- Egyértelmű azonban a tehén életkorának hatása az ellések közti idő hosszára. Úgy tűnik, hogy a javakorabeli tehenek esetében a legkedvezőbb a termékenység, az ennél fiatalabb, illetve idősebb állatok rosszabbul vemhesültek.

- Összességében megállapítható, hogy vizsgálataink szerint az ellések közötti idő hossza az átlagosnak mondható üzemi viszonyok között, nagyszámú ellés átlagában meghaladja a 400 napot (átlagosan 437,03 nap). Eredményeink felhívják a figyelmet arra is, hogy a borjazások közötti idő hosszának alakításában a tartási, takarmányozási különbségek, és a menedzsment által befolyásolható hatások nagyon fontosak.

#### **1.2.4. Hasznosult szaporulat**

A részfeladat keretében a választásig kiesett, és a választott borjak arányát, továbbá a hasznosult szaporulatot befolyásoló néhány tényező hatását értékeltük hazai húsmarha állományokban. A vizsgálatban 1994 és 2002 között született összesen 1 817, ebből 644 magyar tarka, 98 magyar szürke, 349 aberdeen angus, 249 limousin, 178 limousin keresztezett, 123 aberdeen angus keresztezett, és 176 hereford keresztezett borjú adatait dolgoztuk fel. Az adatbázis elemzéseit többváltozós varianciaanalízissel (GLM) végeztük el. Azt tapasztaltuk, hogy a születés éve és évszaka, a tehén életkora és a fajta szignifikánsan ( $P < 0,01$ , illetve  $P < 0,05$ ) befolyásolta a hasznosult szaporulatot. 1996-ban 13,36% volt a kiesett borjak aránya, 1999-ben pedig 23,82%. Az ősszel született borjak esetében csaknem 30%-os volt a kiesés, míg a tavaszi és nyári borjak esetében ez 15% körül alakult. A tehén életkora szerint a legnagyobb kiesést a fiatal tehéncsoportok borjai esetében kapták. Az első három ellés utáni kiesett borjak aránya meghaladta a 17%-ot, míg az idősebb anyáktól született borjak esetében ez 12-15% között ingadozott. A fajták közül legkevesebb borjút a limousin vérségű állományokban veszítettek el (5-9%), míg a legtöbbet a magyar szürke és az angus keresztezett állományokban (35-29%).

- Munkánk tapasztalatai rávilágítanak arra, hogy a születés éve és az évszak, a tehén életkora és fajtája is jelentős hatással lehet a választási eredményekre.

- Eredményeink szerint a március-április-május hónapokban született borjaknak van a legnagyobb esélyük a választásig történő eljutáshoz; csupán 15,61%-uk nem érte el ezt az életkort. Hasonlóan alacsony a kiesett borjak aránya a nyári időszakban is (15,22%). A december-január-február hónapokban világra jött borjaknak 17,83%-a, ezzel szemben a szeptemberben, októberben és novemberben született szaporulatnak csaknem 30%-a esett ki a választásig.

- Ugyan nem egyértelmű az ok-okozati összefüggés a tehén életkora és a borjúkiesés között, vizsgálataink alapján mégis különbségeket tapasztaltunk. A leggyengébben az első, második és harmadik borjas tehenek ivadécai szerepeltek, a borjaknak átlagosan 20%-a nem érte meg a választási kort. Az idősebb, már többször borjazott tehenek jobb eredménnyel nevelik fel borjaikat. A 4-8. ellésekből született borjak közül a kiesettek aránya egy esetben sem haladta meg a 15%-ot.

- Vizsgálatainkban a fajtatiszta és keresztezett limousin állományok esetében volt legkisebb a kiesett borjak aránya, 9,64 és 5,06%. Legtöbb borjú a magyar szürke és a keresztezett angus állományoknál esett ki, előbbinél a borjak 34,69%-a, míg utóbbinál 28,46%-a nem érte meg a választási életkort.

- Az említettek ellenére azonban a hasznosult szaporulatot nem lehet a fajta sajátosságának tekinteni, hiszen számos egyéb tényező is befolyásolja az eredményeket. A jelen munkában nem vizsgált tartás-, takarmányozás- és gondozásbeli hiányosságok, az üszők túl korai tenyésztésbe vétele, a tehenek gyengébb kondíciója mind-mind ronthatja a választási arányokat.

- Ugyancsak figyelmet érdemel, hogy nem minden esetben tapasztaltuk a keresztezett állományokra jellemző heterózis hatásból eredő teljesítménynövekedést. Az aberdeen angus fajta keresztezett borjainak 28,46%-a esett ki a választásig, addig ugyanezen érték a fajtatiszta borjak esetében csupán 19,48% volt. A limousin borjak közül azonban a keresztezetteknek mindösszesen 5,06%-a, a fajtatisztaéknak 9,64%-a nem érte meg a választási életkort, ami a vizsgált állományok tekintetében a legjobb teljesítmény volt.

- Munkánk megállapítása az irodalmi adatokhoz, és különböző extenzív húsmarhatartó országokéhoz hasonló, ami arra utal, hogy hazai extenzív viszonyok között nagy általánosságban mintegy 12-20% borjúkieséssel, és 80-88% választási aránnyal számolhatunk reálisan, amelyet több tenyészet, több éves eredménye alapján tapasztaltunk.

### **1.2.5. Reprodukció eltérő szaporítási gyakorlat esetén**

A részfeladatban 1994-2004 közötti időszakban három eltérő termékenyítési gyakorlatot alkalmazó magyar szürke szarvasmarha tenyészetben vizsgáltuk az ellések havonkénti megoszlását, és az ellések közötti idő alakulását. Az egyik tenyészetben szezonális (márciustól – júliusig) bikahasználattal, a másik tenyészetben folyamatos bikahasználattal fedeztettek, a harmadik tenyészetben pedig egész éven át mesterséges termékenyítést alkalmaztak. A szezonális, és az egész évbeni bikahasználat esetén az ellések 90-99%-a lezajlott az év első hat hónapjában. Folyamatos mesterséges termékenyítés esetén az év szinte minden hónapjában történt ellés, az év első hat hónapjában a tehenek mindössze 63%-a ellett. Az ellések közötti idő a szezonális bikahasználat esetén 412 nap, az egész évbeni bikahasználatot folytató tenyészetben 409 nap, folyamatos mesterséges termékenyítés esetén 470 nap volt.

- Vizsgálati eredményeink alapján a magyar szürke fajtában a szezonális fedeztetés esetén az ellések 99%-a az év első felében lezajlott. A legtöbb ellés január (20,4%), február (18,3%) és március (25,7%) hónapban volt.

- Az egész évbeni bikahasználat esetén is megfigyelhető a szezonális az ellések havonkénti megoszlásában, ugyanis az ellések 93%-a az év első felében volt. A legtöbb ellés február (17,3%), március (27,2) és április (19,7) hónapban történt.

- A folyamatos mesterséges termékenyítést alkalmazó tenyészetben egész éven át tartó ellési megoszlást figyelhetünk meg, bár az ellések nagyobb része (63%) a tavaszi, illetve a nyár eleji hónapokra esett.

## 2. A borjúnevelő képesség, illetve a borjú választási teljesítmény populációgenetikai elemzése

A populációgenetikai vizsgálatokat a húshasznú tehenek borjúnevelő képességére, a választott borjú tulajdonságaira vonatkozóan végeztük. A húshasznú választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, ennél fogva a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. A választási súly a borjú örökölt növekedési erélyének, és a tehenek borjúnevelő képességének mutatója, ezért fontos, hogy a választási súlyra ható környezeti, és egyéb tényezőkről alapos ismeretekkel rendelkezünk. Vizsgálatunk célja a választási súly, súlygyarapodás, és a 205-napos súly variancia és kovariancia komponenseinek és genetikai paramétereinek becslése volt apamoddell, és kétféle egyedmoddell hazai húshasznú szarvasmarha állományokban.

### 2.1. Anyag és módszer

Vizsgálataink során három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205 napos súlyt. Az értékeléshez az adatokat a Magyarartarka Tenyésztők Egyesülete (MTE), a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete (MHAGTE), a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete (MCTE), a Magyar Limousin Tenyésztők Egyesülete (MLTE), és a Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete (MSzSzTE) bocsátotta rendelkezésünkre. A vizsgált populációk rokonság szerinti összetételét az 1. táblázat ismerteti.

1. táblázat. A vizsgált húsmarha populációk összetétele

Megnevezés	Magyar tarka	Angus	Hereford	Charolais	Blonde d'Aquitaine	Magyar szürke
Értékelés tartama	1980-2003	1989-2002	1990-2002	1990-2005	1993-2005	1983-2001
Összes egyed	10021	3310	6894	30919	3781	4296
Összes borjú	8929	2451	5109	23010	3250	3131
Apa	232	63	119	149	27	146
Anyai	2057	933	1954	10098	1173	1605
Apai nagyapa	17	13	18	44	0	13
Anyai nagyapa	114	19	55	117	20	87
Összes nagyapa	131	32	73	161	20	100
Apai nagyanya	24	31	32	69	0	22
Anyai nagyanya	817	119	234	1858	429	454
Összes nagyanya	841	150	266	1927	429	476
Borjú saját teljesítmény nélkül	1897	0	0	0	0	0

## 2.2. Eredmények

A vizsgálat során mindegyik értékelt húsmarha fajta esetében azt tapasztaltuk, hogy az évjárat, a borjú születésének évszaka, a tehén életkora, és a borjú ivara szignifikánsan befolyásolta a borjak súlygyarapodását, választási súlyát, és 205 napos életkora korrigált súlyát.

*Magyar tarka* fajta esetében a direkt additív genetikai hatás, és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm} = -0,52$  és  $-0,72$  között változott, azaz a két hatás között szoros negatív összefüggés van, ami *Rosales–Alday és mtsai* (2002) eredményeihez hasonló ( $r_{dm} = -0,67$ ).

A választási súly, súlygyarapodás, és a 205 napos súly direkt örökölhetősége  $h^2_d = 0,40, 0,42$  és  $0,37$ , a vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m = 0,06 - 0,07$  közötti.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban ( $c^2$ )  $3 - 6\%$  közötti.

Az anyai genetikai hatás, és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ( $h^2_m + c^2$ )  $0,09 - 0,12$  értéket mutatott.

*Angus* fajtában a választási súly, súlygyarapodás, és a 205 napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve  $h^2_d = 0,22, 0,19$  és  $0,14$ ; míg egyedmodellel becsülve  $h^2_d = 0,37, 0,16$  és  $0,18$ .

A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m = 0,13-0,15$  közötti, ami megegyezik *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Meyer* (1992) eredményeivel.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége  $h^2_T = 0,12-0,26$  között változott, ezen érték kisebb, mint amit *Meyer* (1992) kapott.

A direkt additív genetikai hatás, és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm} = -0,52$  és  $-0,77$  között változott, azaz a két hatás között szoros negatív összefüggés van, ami hasonló *Cubas és mtsai* (1991), *Baschnagel és mtsai* (1998), valamint *Rosales-Alday és mtsai* (2002) eredményeihez. Elterést mutatkozik viszont *Meyer* (1992) és *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban ( $c^2$ ) elenyésző,  $0,001-0,005\%$  közötti.

Az anyai genetikai hatás, és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ( $h^2_m + c^2$ )  $0,13-0,15$  értéket mutatott.

*Hereford* fajta esetében a választási súly, súlygyarapodás, és a 205-napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve  $h^2_d = 0,15, 0,14$  és  $0,15$ , míg egyedmodellel becsülve  $h^2_d = 0,21, 0,17$  és  $0,19$ . A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m = 0,11-0,26$  közötti. Ezen értékek hasonlóak *Dodenhoff és mtsai* (1999), *Duangjinda és mtsai* (2001), *Ferreira és mtsai* (1999), *Meyer* (1992, 2004), *Meyer és mtsai* (1993), *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Pariacote és mtsai* (1998) eredményeihez.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége  $h^2_T = 0,05-0,09$  között változott, ezen értékek egyezők azzal, amit *Meyer* (1992) vizsgálatai során kapott.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás, és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm} = -0,70$  és  $-0,87$  között változott, ez hasonló *Meyer* (1992), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Trus és Wilton* (1988) eredményeihez. Elterést mutatkozik viszont *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.



Az anyai genetikai hatás, és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ( $h^2_m + c^2$ ) 0,18-0,26 értéket mutatott, választási súly és súlygyarapodás esetén pedig e két hatás együttesen nagyobb volt, mint a direkt örökölhetőség.

*Charolais* fajtában a választási súly, a súlygyarapodás, és a 205-napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve  $h^2_d = 0,29, 0,31$  és  $0,31$ , míg egyedmoddellel becsülve  $h^2_d = 0,44, 0,46$  és  $0,48$ . A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m = 0,29-0,34$  közötti. Ezen értékek nagyobbak, mint amit *Dodenhoff és mtsai* (1999), *Duangjinda és mtsai* (2001), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Preisinger és Kalm* (1988) tapasztaltak, viszont hasonló *Kalm és mtsai* (1996) eredményeihez.

A direkt additív genetikai hatás, és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm} = -0,70$  és  $-0,74$  között változott, ez hasonló *Meyer* (1992), *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Trus és Wilton* (1988) eredményeihez. Elterést mutatkozik viszont *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

*Blonde d'Aquitaine* fajtában a választási súly, a súlygyarapodás, és a 205-napos súly direkt örökölhetősége apamoddellel becsülve  $h^2_d = 0,36, 0,33$  és  $0,33$ , míg egyedmoddellel becsülve  $h^2_d = 0,54, 0,52$  és  $0,50$ .

A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége  $h^2_m = 0,31-0,34$  közötti, ami megegyezik *Van Vleck és mtsai* (1996), valamint *Meyer* (1992) eredményeivel.

A választási tulajdonságok teljes örökölhetősége  $h^2_T = 0,30-0,33$  között változott.

A direkt additív genetikai hatás, és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható,  $r_{dm} = -0,55$  és  $-0,64$  között változott, azaz a két hatás között szoros negatív összefüggés van, ami hasonló *Cubas és mtsai* (1991), *Baschnagel és mtsai* (1998), valamint *Rosales-Alday és mtsai* (2002) eredményeihez. Elterést mutatkozik viszont *Meyer* (1992) és *Nunez-Dominguez és mtsai* (1993) vizsgálataitól, akik pozitív értékeket tapasztaltak.

Az anya állandó környezeti hatásának aránya a fenotípusban ( $c^2$ ) elenyésző, 0,002-0,03% közötti.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ( $h^2_m + c^2$ ) 0,34-0,35 értéket mutatott.

*Magyar szürke* fajta esetében vizsgálataink szerint a választási súly direkt örökölhetősége ( $h^2_d$ )  $0,37 \pm 0,07$ , a súlygyarapodásé  $0,38 \pm 0,07$ , a 205 napra korrigált választási súlyé  $0,40 \pm 0,08$  volt. Ezen tulajdonságok anyai örökölhetősége ( $h^2_m$ ) az előző sorrendnek megfelelően 0,19, 0,21, 0,20; azaz az anya genetikai hatása 19-20%-ban befolyásolja a fenotípust. Az anya állandó környezeti hatása ( $c^2$ ) a fenotípusra mindhárom tulajdonság esetén kisebb mértékű 0,10 (10%), mint az anyai genetikai hatás. *Meyer* (1992) mindhárom tulajdonság esetén azt az eredményt kapta, hogy az anya állandó környezeti hatása nagyobb, vagy hasonló az anyai genetikai hatáshoz. *Lengyel* (2004) vizsgálatának alapján az anya állandó környezeti hatásának fenotípushoz való hozzájárulása hereford esetén 21%, magyar tarka esetén 13% volt. A saját vizsgálat eredményei alapján, mindegyik tulajdonság esetén az additív direkt és anyai genetikai hatás közötti kovariancia negatív, azaz a két hatás közötti korreláció is negatív. Ennek értéke  $r_{dm} -0,70$  és  $-0,77$  között változik, azaz a két hatás között szoros negatív összefüggés van. A negatív korreláció is abból adódhat, hogy a tehénállomány genetikailag kiegyenlítettebb, mint a termékenyítésre használt bika állomány. Erre a megállapításra jutott *Meyer* (1992), *Koch* (1972), *Willham* (1972), *Baker* (1980), miszerint ez a negatív korreláció az anya negatív hatásának tulajdonítható, melyet a lányainak anyai

képességeire fejt ki. A hiba variancia aránya a fenotípusos varianciában ( $e^2$ ) 0,56-0,58 között változott.

### 2.3. Következtetések

- A vizsgálat tapasztalatai alapján megállapítható, hogy az értékelt tulajdonságok anyai örökölhetőségi értéke kicsi. A direkt, és az anyai genetikai hatás közötti korreláció szoros, negatív. Ez azt jelenti, hogy az apa kiválasztása során annak additív direkt genetikai és anyai genetikai hatásra becsült tenyésztértékét is indokolt figyelembe venni. Az anyai genetikai hatás kis mértékben járult hozzá a fenotípus kialakításához. Ennek ellenére az anya hatása nem hanyagolható el a borjú fenotípusát illetően, ugyanis a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetén az anyai örökölhetőség (az anya genetikai hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása) és az anya állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása ( $h_m^2 + c^2$ ) nagyobb, mint a direkt örökölhetőség ( $h_d^2$ ). Ez arra utal, hogy az anyai genetikai, és az anyai állandó környezeti hatás együttesen legalább olyan fontos, mint a borjú genotípusa.

- Az apa- és az egyedmodellel becsült tenyésztértékeket összehasonlítva megállapítható, hogy abszolút értékben jelentős eltérések is lehetnek, esetenként előjelváltás (javító - rontó hatás) is előfordul. Ennek ellenére az apák közötti rangsor kevésbé változik, amit a rangkorrelációs értékek is alátámasztanak.

- Az eredmények alapján elmondható, hogy az apa- és egyedmodellel történő becslés során eltérő populációgenetikai paramétereket kapunk.